PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORÍA III

INFORME TRIMESTRAL DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL ÁGUILA ARPÍA

Compromisos de EsIA Aplicables	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13202 13208 13212 13233	Noviembre 2015-Enero 2016	THE PEREGRINE FUND	10/02/2015

Proyecto Águila Arpía
THE PEREGRINE FUND

THE PEREGRINE FUND

Minera Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

THE PEREGRINE FUND

CONSERVACIÓN A LARGO PLAZO DE LA POBLACIÓN SILVESTRE DE ÁGUILAS ARPÍAS

Informe Técnico Trimestral de Actividades

TPF-MPSA No. 07

Dirigido a:

Minera Panamá S.A.

Personal:

Autor: José de Jesús Vargas González, *MSc./MEd.* (Director del Proyecto Águila Arpía).

Asesor: F. Hernán Vargas, *PhD.* (Director Programa Ciencia Neotropical, The Peregrine Fund).

Técnicos: Arilio Ismare, Rutilio Calderón, Bernardino Saline, Nercio Flaco, Melchor Carpio, Roberts Cajares, Exciquio Barrigón, Kenedy Cárdenas, Raúl Salina y Darisnel Carpio.

Área de trabajo: Donoso, Colón, Panamá.

Fecha del reporte: Febrero 10, 2016.

Cita recomendada:

Vargas González, J. de J. 2015. Conservación a largo plazo de la población silvestre de Águilas Arpías. Informe técnico trimestral de actividades, TPF-MPSA No. 07. The Peregrine Fund y Minera Panamá S.A. Páginas: 1-52. Febrero 10, 2016. Panamá, Panamá.

Tabla de Contenido

Prólogo 5

I. Actividades científicas 8

Objetivos 8

Métodos 8

A. Supervivencia de los adultos y del juvenil durante el proceso de crianza (estadio 2) 8

B. Datos etológicos de la cría de los adultos durante la crianza 9

C. Dieta del juvenil y de los adultos 10

D. Tolerancia a la actividad antrópica 11

Resultados 12

A. Supervivencia de los adultos y del juvenil durante el proceso de crianza (estadio 2) 12

B. Datos etológicos de la cría de los adultos durante la crianza 14

b.1 Etología de la cría 14

b.2 Etología de los adultos 17

C. Dieta del juvenil y de los adultos 23

D. Tolerancia a la actividad antrópica 28

II. Actividad de Educación Ambiental 30

Objetivos 30

Métodos 30

Resultados 31

Apéndices 35

Prólogo

Los objetivos de las actividades del Proyecto Águila Arpía en el área de Minera Panamá entre noviembre de 2015 y enero de 2016 estuvieron orientados a: (1) Determinar la supervivencia del juvenil y los adultos; (2) Colectar datos etológicos de la cría (ahora juvenil) y de los adultos durante el periodo de crianza; e (3) Identificar las especies presa traídas al juvenil por los adultos.

El juvenil al finalizar el trimestre de trabajo tenía 13 meses de edad. No se observaron lesiones en el plumaje, las garras, los tarsos, el pico y los ojos del juvenil y de los adultos. Además el color negro brillante del pico y garras, y el color amarillo de las patas sugiere que la juvenil y los adultos se encuentran en buen estado de salud, y que están alimentándose adecuadamente. El juvenil se observó volando en los árboles emergentes de la periferia del nido, lo que demuestra su adecuada adaptación.

En los periodos de observación en noviembre y diciembre de 2015, ambos adultos fueron observados trayendo alimento al juvenil. Todas las presas fueron dejadas por los adultos en el nido donde el juvenil de

inmediato se acercaba y apropiaba del alimento. No se observó a ninguno de los adultos alimentando al juvenil lo que es un comportamiento parental normal para la edad que tiene el juvenil.

Durante este trimestre, 75% de las presas fueron perezosos. Tres fueron perezosos de dos garras, y tres perezosos de dos garras; 25% restante correspondió a dos monos carablanca que fueron traídos en el segundo periodo de observación por el Águila Arpía macho.

En este trimestre se realizaron dos actividades de educación ambiental en las comunidades de Nueva Esperanza y Nuevo Edén. En ambas comunidades se ofreció una plática de educación ambiental. La audiencia total fue de 79 y 64 personas en las comunidades de Nueva Esperanza y Nuevo Edén, respectivamente. Los resultados de las pre y post evaluaciones aplicadas muestran que se lograron los objetivos y que la metodología empleada fue adecuada. Se evidenció un aprendizaje, sin embargo se requieren más actividades y constancia para asegurar que el aprendizaje sea duradero, y que pueda emplearse como herramienta para la conservación.

Durante el próximo trimestre se continuará colectando información bajo los objetivos descritos en este informe. Se planifica radio marcar al juvenil durante el próximo trimestre con transmisores tipo VHF/PTT.

I. ACTIVIDADES CIENTÍFICAS

Objetivos:

- Determinar la supervivencia de los adultos y el juvenil de este nido en el proceso de crianza "Estadio 3".
- Colectar datos etológicos de la cría y de los adultos durante el periodo de crianza.
- Identificar las especies presas traídas al juvenil por los adultos.
- Determinar tolerancia de la pareja ante la actividad antrópica circundante.

Métodos:

A. Supervivencia de los Adultos y el Juvenil de este Nido en el Proceso de Crianza (Estadio 3)

Se empleó la observación directa de los individuos, y frecuencia de visitas de los adultos para determinar la supervivencia de los individuos de este nido. Se observaron detalles morfológicos como: condición y color de los ojos, patas, garras y plumaje para determinar el estado de salud de las aves. Por ejemplo: ojos heridos o rasgados indican una condición de cuidado para un águila, así como también si se observan heridas en las patas, dedos, garras, pico, etc. Plumaje

dañado (plumas rasgadas o ausencia de ellas) indica una condición de salud no favorable. Por otro lado, color negro brillante en pico y garras y color amarillo intenso en el color de las patas es indicativo de buena salud. Se categoriza cada objeto de observación como "Bueno", "Malo", o "No se observó."

La no observación de algunos de los individuos durante los periodos de monitoreo mensual es considerada como "alerta". Si se repite el ausentismo del mismo individuo en los periodos de monitoreo siguientes es considerado como posible pérdida (muerte) del individuo. Se consideran criterios de tiempo y edad de la cría basados en los datos que se tienen del monitoreo de nidos en la provincia de Darién. Cuando no se observe alguno de los individuos adultos o juvenil en un trimestre de observación, se modificará el procedimiento, incrementando las horas diarias y días de colecta de información, con la intensión de asegurar el ausentismo del individuo en el área del nido.

B. Datos Etológicos de la Cría y Adultos durante la Crianza

Las observaciones se realizaron de las 08:00 a.m. a las 05:00 p.m. Se emplearon los formularios (1) HEN-P004 destinado para colectar información sobre el comportamiento de crianza por parte de los

adultos; y (2) HEN-P005 diseñado para colectar datos de comportamiento de la cría, así como resumir la actividad que se observe por parte de los adultos. Las observaciones se realizan con ayuda de un prismático, y documentadas con imágenes o vídeos (en lo posible) con ayuda de una cámara fotográfica.

C. DIETA DEL JUVENIL Y ADULTOS

La identificación de las especies presa se realizó de forma directa, al observar e identificar lo que los adultos traen al nido. Cuando no es posible identificarlo en vuelo, se destina más tiempo en identificar posibles características de la presa que contribuyan a su identificación, como por ejemplo: color del pelaje, garras, entre otras. En segunda instancia, se colectaron los huesos en la malla de retención que se tiene en la base del árbol nido. Los huesos son identificados en el lugar y desechados en el área de trabajo. Se utilizó como guías de campo el libro de Mamíferos de Centro América y Sureste de México de Fiona Reid (1997), y el libro de Aves de Panamá de Robert Ridgely y John Gwynne (2005).

Todas las observaciones son anotadas en los protocolos o formularios antes mencionados, y posteriormente son incorporados en una base de datos en Microsoft Excel.

D. Tolerancia a la Actividad Antrópica

A través de un sistema estandarizado de observación se colectó información destinada a determinar la tolerancia y/o afectación de las Águilas Arpías ante la actividad antropogénica y/o disturbios que ocurren en los alrededores del nido. Se realizó una ponderación de la intensidad del disturbio de la siguiente forma (1) + poca intensidad; (2) ++ baja intensidad; (3) +++ moderada intensidad; (4) ++++ alta intensidad; y (5) +++++ fuerte intensidad. La intensidad la medimos considerando dos aspectos: a. Volumen de ruido que emite el disturbio; y b. Proximidad del disturbio.

La respuesta al disturbio de las Águilas Arpías fue medido considerando: 1. Observación repentina del águila hacia el origen del disturbio; 2. Sobresalto del águila al ocurrir el disturbio; 3. El águila se ahuyenta del área asustada; y 4. La combinación de las anteriores.

Resultados

Los datos que a continuación se describen corresponden a los meses de noviembre y diciembre de 2015. No se incluye información de enero 2016 debido a que no se ingresó a campo a raíz del problema de seguridad por las actividades del Sindicato de Trabajadores de la Construcción en el área.

Los periodos de observación corresponden a: Primer periodo entre el 14 y 30 de noviembre, y el Segundo periodo entre el 12 y 28 de diciembre.

A. Supervivencia de los Adultos y el Juvenil en el Proceso de Crianza (Estadio 3)

Tanto el juvenil como los adultos del nido localizado en la quebrada Braso en el área de concesión de MPSA en Donoso, Colón se encuentran vivos.

Durante las observaciones de este trimestre, los tres individuos de este sitio de anidación fueron visualizados, y las condiciones morfológicas (coloración del plumaje, garras, pico y tarsos, y ausencia de heridas externas visuales) indican que se encuentran en buena

condición de salud. Animales enfermos por lo general muestran evidencias morfológicas externas como color opaco en el plumaje, garras, pico y tarsos, así como también un plumaje deteriorado.

En los dos periodos de observación, ambos adultos fueron observados trayendo alimento al juvenil. Ambos individuos trajeron animales en cuatro ocasiones en cada periodo (n=8). Se obtuvieron 17 observaciones de comportamiento para la hembra y 11 observaciones de comportamiento para el macho. El tiempo de permanencia en el nido de los adultos es corto, con un máximo de 30 minutos, y un mínimo de 5 minutos. Comportamiento que es normal a la edad que actualmente tiene el juvenil (12 meses en diciembre 2015).

De los 19 comportamientos descritos en el protocolo de colecta de información para el juvenil, fueron documentos 16 comportamientos. Se destacan los comportamientos: vocalizando y extendiendo las alas, comiendo sola, mirando alrededor, acicalándose, perchada en las ramas del árbol-nido y perchada en otros árboles de la periferia del árbol-nido.

En el caso del juvenil hembra que tiene a la fecha diez meses de nacido, se observó de manera permanente durante los tres periodos

de observación. El juvenil fue observado perchado, alimentándose, acicalándose, realizando vuelos a corta y moderada distancia dentro y fuera del árbol-nido, y realizando prácticas de caza. El individuo vuela sin problema hasta una distancia máxima de 100 metros alrededor del árbol del nido, defecando con frecuencia, y realizando movimientos que asemejan práctica de caza, lo que demuestra fortaleza física y buena alimentación.

B. Datos Etológicos de la Cría y Adultos durante la Crianza

b.1 Etología del juvenil

El pasado 21 de diciembre de 2015, el juvenil de este nido cumplió un año de edad (12 meses), y el comportamiento observado en los dos periodos de colecta de información fue el siguiente:

Periodo 1 de observación (Noviembre 14 – 30, 2015): Se colectaron 2,637 observaciones de comportamiento. Las cinco conductas destacadas en este periodo: mirando alrededor (N=834), perchada en ramas (N=756), perchado en otro árbol (no nido) (N=534), acicalándose (N=233) y comiendo sola (N=100) (Cuadro 1, Figura 1).

Periodo 2 de observación (Diciembre 12 – 28, 2015): Se obtuvieron 1,912 datos de comportamiento. Las cinco conductas destacadas en este periodo: mirando alrededor (N=578), perchado en otro árbol (no nido) (N=369), perchada en ramas (N=359), acicalándose (N=349) y vocalizando con alas extendidas (N=89) (Cuadro 1, Figura 1).

Cuadro 1: Comportamientos observado en el juvenil durante los dos periodos de observación en este trimestre.

COMPORTAMIENTO	**1er Periodo**	**2do Periodo**
Vocalizando y extendiendo las alas	48	89
Comiendo sola	100	86
Vocalizando sin extender alas	2	2
Defecando	12	14
Regurgitando	3	0
Caminando sobre el nido	10	23
Echada sobre el nido	0	7
Mirando alrededor	834	578
Acicalándose	233	349
Durmiendo	0	0
Volando sobre el nido	2	0
Volando en las ramas del árbol nido	27	20
Volando fuera del nido	76	9
Perchada en ramas	756	359
Perchada en otro árbol (no nido)	534	369
Tratando de cazar	0	7
Total	**2,637**	**1,912**

Los comportamientos con mayor número de observaciones (mirando alrededor, perchada en ramas (árbol-nido) y perchada en otros árboles demuestran la conducta sedentaria que poseen los individuos jóvenes de Águilas Arpías. De igual forma, demuestran que no existen factores en el ambiente o externos que estén afectando su existencia en esta región. El comportamiento no demuestra estrés por la acción antrópica que ocurre en la periferia del área de anidación (Cuadro 1, Figura 1). El incremento de observaciones en el comportamiento "mirando alrededor" del trimestre pasado (x=599 en tres periodos de colecta de datos) y este trimestre (x=706 en dos periodos de colecta de datos) nos permiten sugerir que el individuo juvenil está mucho más curioso de lo que ocurre a su alrededor, entre ellas, la búsqueda de presas) (Cuadro 1, Figura 1). Este último aspecto fue comprobado en el diciembre 27, cuando se observó que durante un lapso de 70 minutos el juvenil estuvo tratando de capturar a un perezoso de tres garras adultos. Sin embargo, por la ubicación (escondido entre lianas) no fue posible que el juvenil pudiese alcanzarlo con sus garras.

El juvenil come por sí solo, y ninguno de los adultos fue observado alimentándolo. Los adultos continúan trayendo la presa y dejándola sobre el nido o en una rama gruesa que sostiene parte de la estructura

del nido. Se documentaron 186 observaciones de alimentación (100 en noviembre y 86 en diciembre) (Cuadro 1, Figura 1).

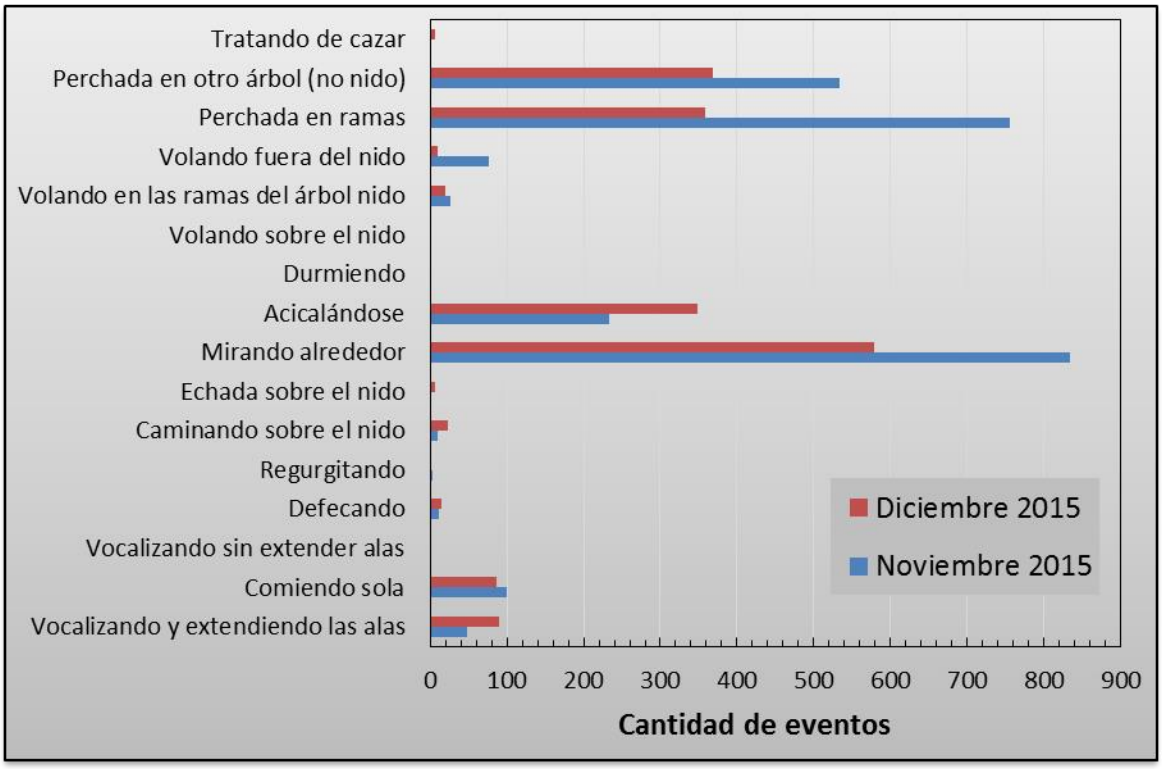


Figura 1: Comportamiento observado en el juvenil durante las observaciones en noviembre y diciembre de 2015.

b.2 Etología de los adultos

En este trimestre de trabajo se documentaron 28 observaciones de los adultos en el área de anidación. Diez y siete observaciones se documentaron para el águila adulta hembra, y once para el águila adulto macho. De estas, ocho fueron trayendo especies presa al

juvenil. Tanto el águila hembra y macho trajeron cada uno cuatro presas diferentes a su cría (Cuadro 2, Figura 2).

Cuadro 2: Resumen del comportamiento observado en los adultos durante los dos periodos de observación en este trimestre.

OBSERVACIONES	**1er Periodo**		**2do Periodo**		**TOTAL**	
	Hembra	**Macho**	**Hembra**	**Macho**	**Hembra**	**Macho**
Trayendo presas	2	2	2	2	4	4
Perchada en el nido	1	1	1	1	2	2
Perchada fuera del nido	2	1	3	2	5	3
Vocalizando	2	0	4	2	6	2
Total de observaciones	**7**	**4**	**10**	**7**	**17**	**11**

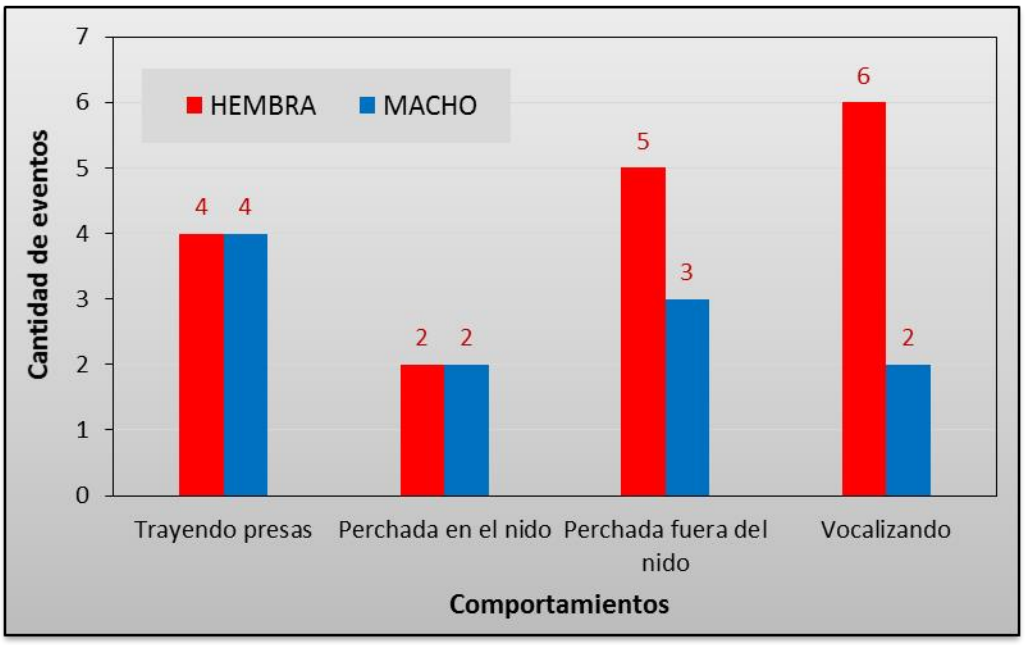


Figura 2: Comportamiento observado en los adultos de Águila Arpía en el pasado trimestre de colecta de datos.

Periodo 1 de observación (Noviembre 14 – 30, 2015): Se documentaron once observaciones, siete para la hembra y cuatro para el macho. La cantidad menor de observaciones del águila macho coincide con el comportamiento esquivo y rápido que tienen los machos del águila arpía cuando visitan al nido para proveer comida durante la reproducción (Cuadro 2, Figura 2 y 3).

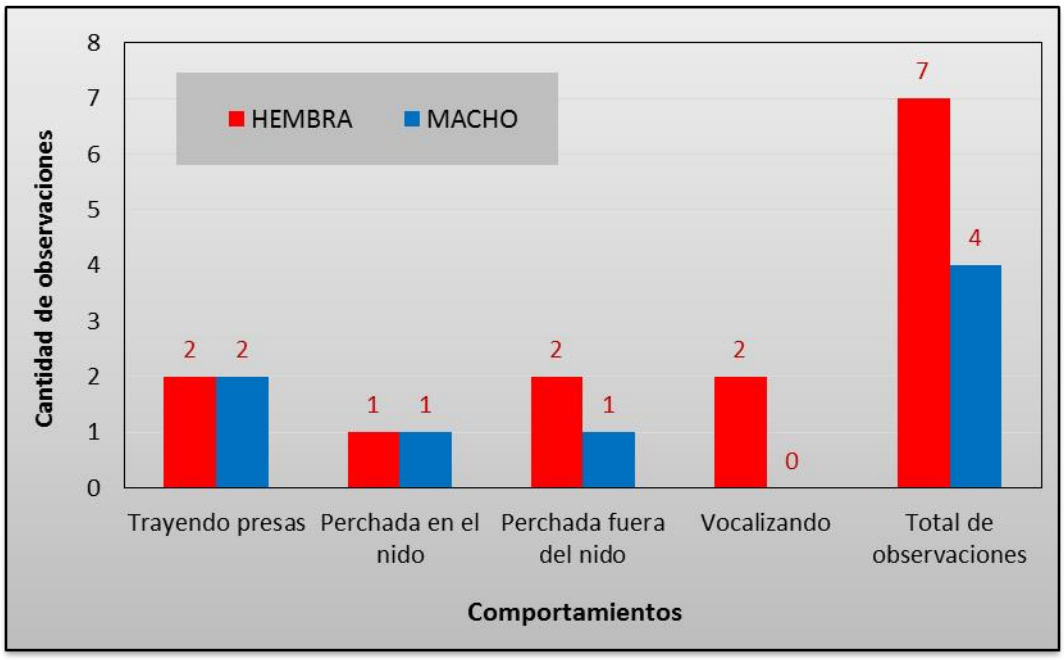


Figura 3: Comportamiento observado en los adultos hembra y macho en el primer periodo de observación.

Periodo 2 de observación (Diciembre 12 – 28, 2015): Se documentaron diez y siete observaciones, diez para la hembra y siete para el macho. Al igual que el periodo anterior, se colectaron más

datos para el individuo hembra que para el macho, lo que muestra la poca permanencia del Águila Arpía macho en el área de anidación. (Cuadro 2, Figura 2 y 4).

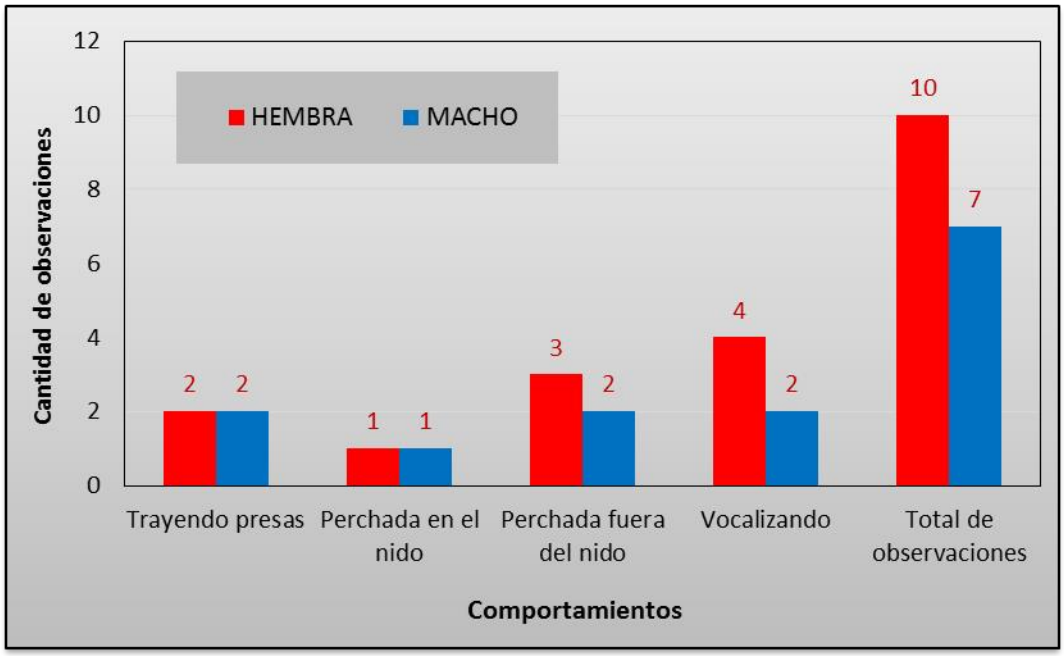


Figura 4: Comportamiento observado en los adultos hembra y macho en el segundo periodo de observación.

A continuación se describe brevemente el comportamiento observado por sexo:

Hembra adulta: Los comportamientos documentos para este individuo son más o menos homogéneos durante los dos periodos de observación. Fue observado trayendo alimento en cuatro ocasiones, dos por periodo. Se perchó en dos ocasiones sobre el nido en lapsos de tiempo no mayores a 10 minutos, una vez por tiempo de

observación. Se perchó fuera del nido (ramas del árbol-nido) en cinco ocasiones en total, dos en el primer periodo y tres veces en el segundo periodo. Sin embargo, el tiempo de percha no superó los 10 minutos. Finalmente, el comportamiento de vocalización fue documentado en seis ocasiones, dos en el primer periodo y cuatro en el segundo periodo (Cuadro 2, Figura 5). Ninguno de los comportamientos documentados demuestra estrés por la actividad antrópica que ocurre en los alrededores del área de anidación.

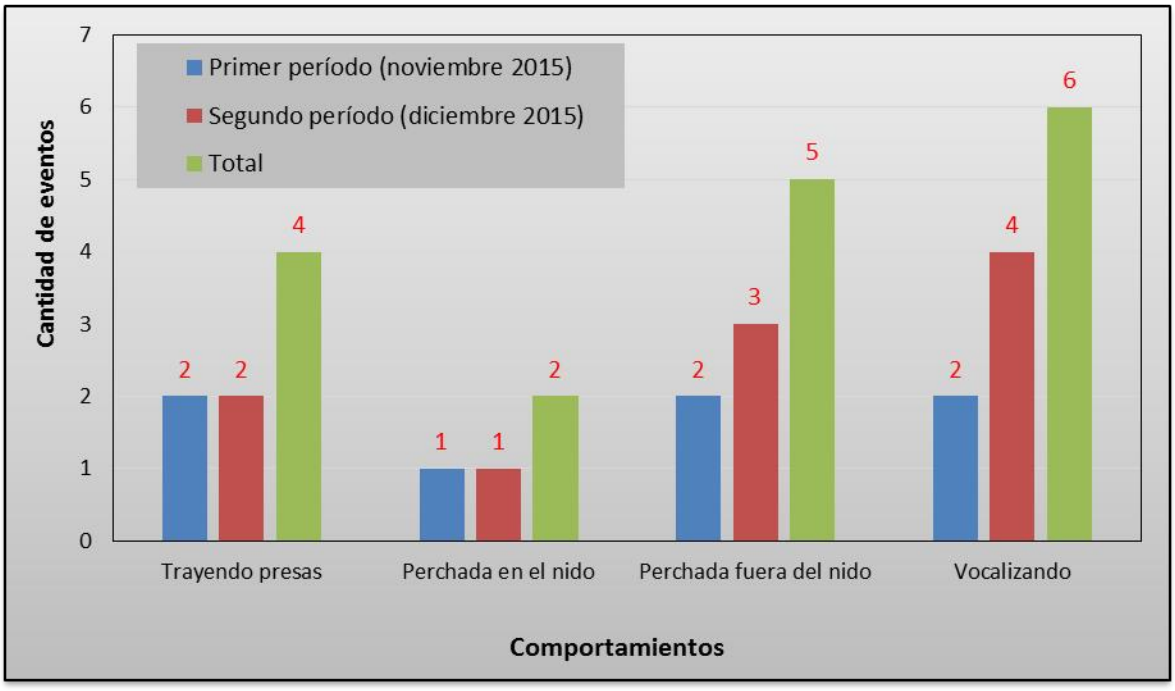


Figura 5: Comportamientos observados en el Águila Arpía hembra adulta en dos periodos de colecta de datos.

Macho adulto: Se colectaron cuatro diferentes comportamientos durante los dos periodos de observación. En total se tienen once

observaciones de este individuo adulto. Trajo en cuatro ocasiones alimento a la cría, dos en el primer periodo y dos en el segundo periodo. Se perchó en dos ocasiones en el nido, un evento por periodo los cuales no superaron los cinco minutos. Estuvo perchado en tres ocasiones en las ramas del nido, una vez en el primer periodo y dos veces en el segundo periodo, sin embargo no tardo más de cinco minutos en los puntos de percha. Finalmente, estuvo vocalizando en dos ocasiones en el segundo periodo, pero por periodos cortos (Cuadro 2, Figura 6).

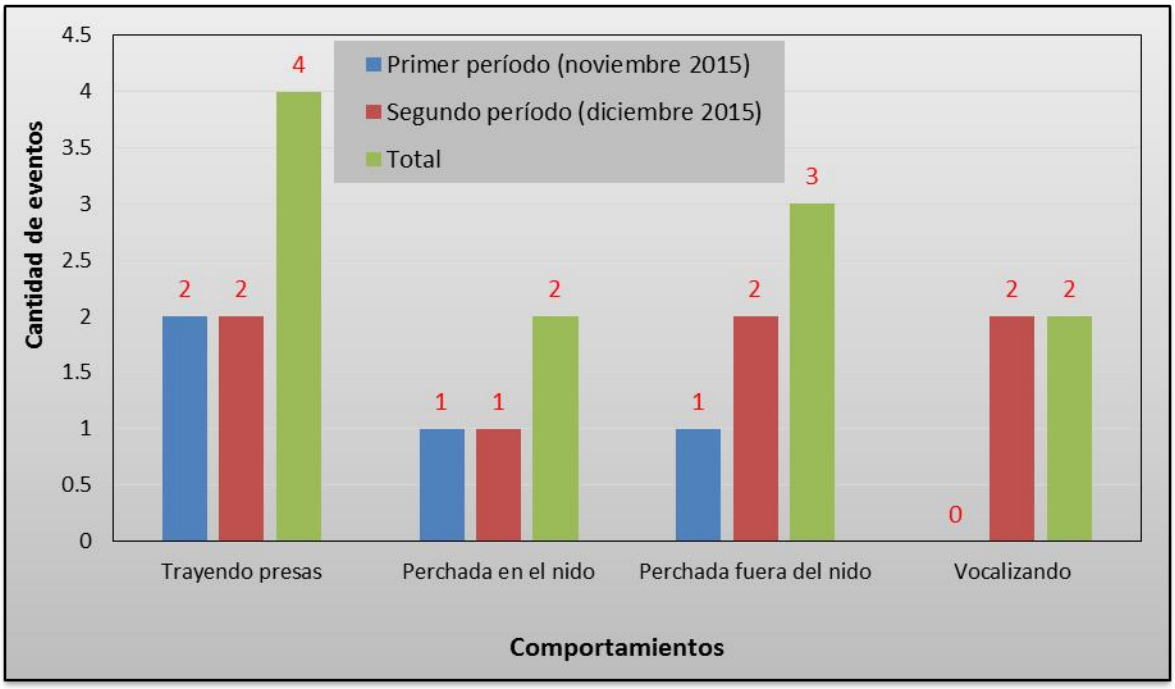


Figura 6: Comportamientos observados en el Águila Arpía macho adulto en dos periodos de colecta de datos.

C. DIETA DEL JUVENIL Y ADULTOS

En los dos periodos de observación se identificaron ocho animales que fueron ofrecidos por los adultos de Águila Arpía al juvenil (Cuadro 3 y 4). Todas las presas fueron proveídas por los padres, y ninguna fue capturada por el juvenil. Se identificaron especies: perezosos de tres garras (*Bradypus variegatus*; N=3, 37,5%), perezosos dos garras (*Choloepus hoffmanni*; N=3, 37,5%) y mono carablanca (*Cebus capucinus*; N=2, 25%) (Cuadro 3 y 4, Figura 7).

Cuadro 3: Especies presa traídas por los adultos en los dos periodos de observación.

PRESAS	**1ER PERIODO**	**2DO PERIODO**	**TOTAL**
Perezoso de 2 garras	2 (66,6%)	1 (33,3%)	**3** (37,5%)
Perezoso de 3 garras	2 (66,6%)	1 (33,3%)	**3** (37,5%)
Mono carablanca	0 (0%)	2 (100%)	**2** (25,0%)
Total	**7**	**7**	**8**

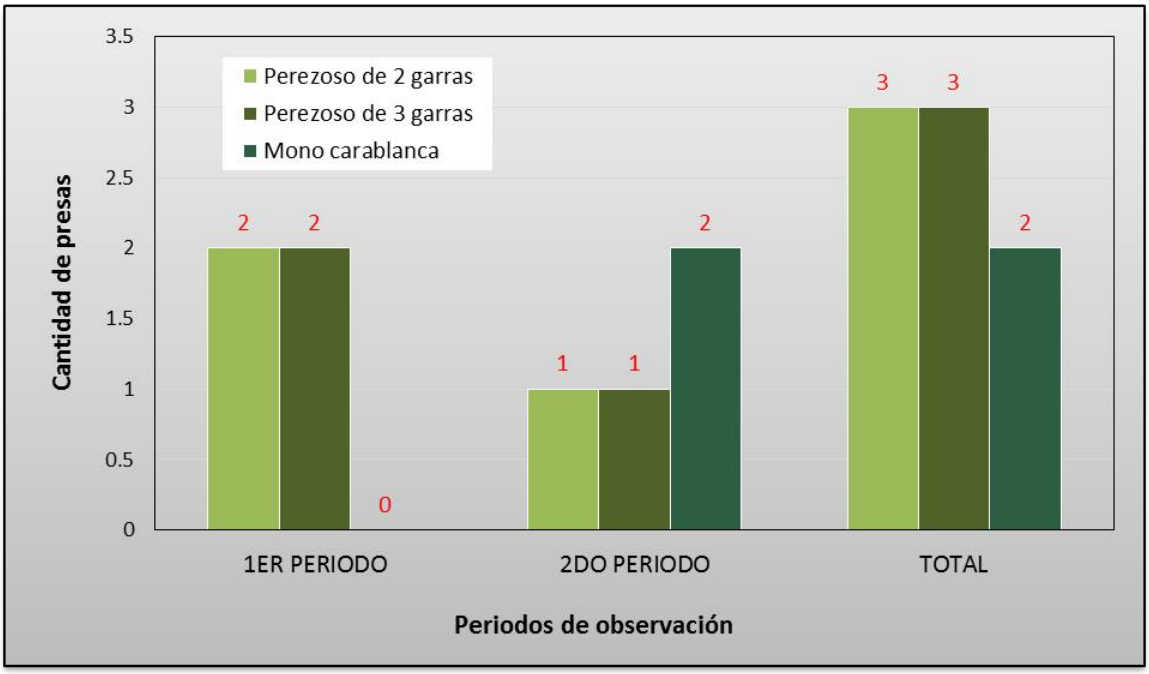


Figura 7: Especies presa traídas por los adultos de Águila Arpía en noviembre y diciembre 2015.

Cuadro 4: Especies traídas por los adultos de Águila Arpía al nido en noviembre y diciembre 2015.

PERIODO	FECHA	ADULTO QUE TRAJO LA PRESA	NOMBRE COMÚN DE LA PRESA	ESTADIO	PESO (LBS)	CANTIDAD
Primer periodo	14 / 11 / 2015	Macho	Perezoso de tres garras	Sub-adulto	4	Entero
	18 / 11 / 2015	Hembra	Perezoso de dos garras	Sub-adulto	4	Entero
	28 / 11 / 2015	Macho	Perezoso de dos garras	Sub-adulto	3	Porción
	29 / 11 / 2015	Hembra	Perezoso de tres garras	Sub-adulto	3	Porción
Segundo periodo	13 / 12 / 2015	Macho	Mono carablanca	Juvenil	3	Porción
	18 / 12 / 2015	Hembra	Perezoso de tres garras	Juvenil	3	Porción
	22 / 12 / 2015	Hembra	Perezoso de dos garras	Sub-adulto	3.5	Porción
	23 / 12 / 2015	Macho	Mono carablanca	Juvenil	4	Entero

La frecuencia promedio de ofrecimiento o traída de animales presa al nido por los adultos documentada en los dos periodos de observación fue de 4,2 días, menor a la observada en el trimestre pasado de observación, donde el promedio fue de 2,8 días. Esta frecuencia se espera sea cada vez más baja, ya que es una de las estrategias que emplean los adultos para forzar al juvenil a cazar y volverse más independiente. Esta hipótesis se sustenta con lo observado en el trimestre anterior, donde el juvenil fue observado practicando con la presa traída por uno de los adultos, y con lo documentado en diciembre 2015, donde se observó al juvenil tratando de cazar un perezoso de dos garras (adulto).

En el primer trimestre de observación en noviembre 2015 la frecuencia promedio fue de 5 días (n=4), y en el segundo período fue de 3.3 días (n=4) (Figura 8). En el primer periodo, el macho trajo alimento el 14 de noviembre y 28 de noviembre, cuantificando 14 días entre evento de alimentación. En este mismo periodo, la hembra trajo alimento el 18 de noviembre y 29 de noviembre, cuantificando 11 días entre evento (Cuadro 4). En el segundo periodo, el macho y la hembra trajeron alimento por primera vez los días 13 y 18 de diciembre, y por segunda vez el 23 y 22 de noviembre, respectivamente. Esta

información cuantifica 10 días y 4 días entre los eventos de alimentación por parte del macho y la hembra adulta (Cuadro 4).

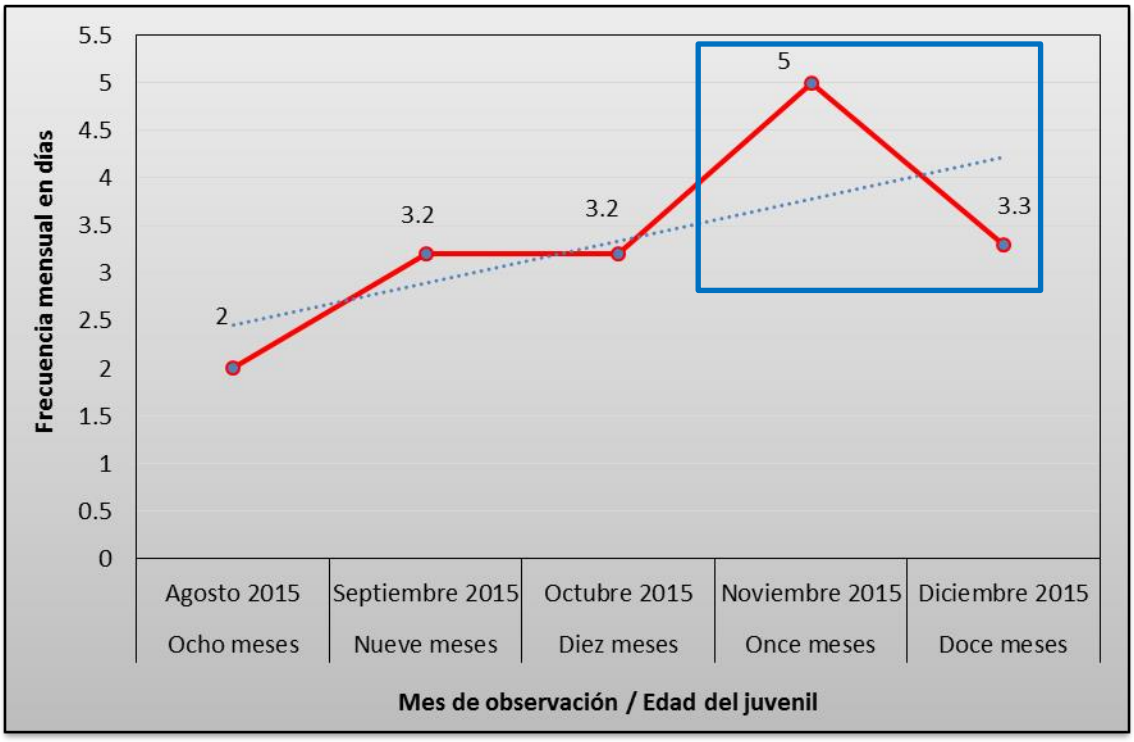


Figura 8: Promedio de intervalo de tiempo (en días) entre presas traídos al nido durante la observación en los meses de Agosto a Diciembre 2015. El recuadro azul en la gráfica muestra los resultados de los periodos de observación del presente trimestre de trabajo.

Observaciones ecológicas interesantes:

1. El juvenil con 12 meses de edad continúa siendo un individuo dependiente de los adultos.

2. La adulta hembra de Águila Arpía trajo alimento con intervalos menos prolongados entre eventos. Pero ambos trajeron la misma cantidad de alimento durante el tiempo de colecta de datos en noviembre y diciembre de 2015.

3. Los adultos ya no pasan mucho tiempo en el nido. Llegan, dejan la presa y se retiran. No alimentan al juvenil directamente, dejando que ella lo haga de forma directa.

4. La actividad del juvenil durante los pasados dos periodos de observación es mayor a la observada en el pasado trimestre de trabajo (agosto-octubre 2015).

5. Los perezosos de dos y tres garras son los mayormente capturados para alimentar a la cría (75%).

6. Se documentó por primera vez a este juvenil tratando de cazar.

D. TOLERANCIA A LA ACTIVIDAD ANTRÓPICA

Similar a lo reportado en el informe anterior, se colectaron datos cualitativos que permitieron identificar la "posible" tolerancia y/o afectación de las águilas a la actividad y/o presencia antrópica (disturbio) en el área circundante al nido. Se realizó una clasificación de la intensidad del ruido que van de: (1) Poca intensidad; (2) Baja intensidad; (3) Moderada intensidad; (4) Alta intensidad; (5) Fuerte intensidad. La intensidad la medimos considerando dos aspectos: a. Volumen de ruido que emite el disturbio; y b. Proximidad del disturbio.

La respuesta al disturbio de las Águilas Arpías fue medido considerando: 1. Observación repentina del águila hacia el origen del disturbio; 2. Sobresalto del águila al ocurrir el disturbio; 3. El águila se ahuyenta del área asustada; y 4. La combinación de las anteriores.

El resultado observado por individuos es el siguiente:

1. **Hembra adulta**: Ninguna afectación por las actividades antrópicas que ocurren en el área.

2. **Macho adulto**: No se documentó comportamiento de estrés por parte de este individuo.

3. **Cría**: Sólo existió un evento de estrés por parte del juvenil (a diferencia de lo observado en el trimestre pasado) cuando detonó un explosivo y el sonido se escuchó con fuerza en el área. El juvenil al escuchar el sonido, saltó y voló en dirección opuesta. Luego se perchó, y quedó observando con mucha atención en dirección de la fuente del mismo. En detonaciones posteriores, no presentó sobresalto o estrés ante el sonido.

Recomendaciones:

1. Control del ruido en la región.

2. Señalización en diferentes puntos para que los conductores de equipo pesado y las personas que en el área circulan tengan la precaución de no sonar las bocinas de los vehículos.

II. Educación Ambiental

Objetivos

- Fomentar la conservación del Águila Arpía y su hábitat a través de la sensibilización e incremento del conocimiento de la población local.

Método

En diciembre de 2015, se realizaron dos actividades educativas para los moradores (niños y adultos) de las comunidades de Nueva Esperanza (Diciembre 16, 2015) y Nuevo Edén (Diciembre 17, 2015).

El tema de la actividad realizada fue "Introducción a la biología del Águila Arpía (*Harpia harpyja*)", el cual es el primer tema del Bloque A-1 del módulo de educación ambiental (Apéndice 2).

El propósito de la actividad fue: (1) Aprender a identificar el Águila Arpía en sus diferentes periodos etarios. El aprendizaje esperado fue: (1) Identifican el Águila Arpía de otras aves rapaces; y (2) Comprenden las principales importancias del Águila Arpía dentro del ecosistema. Las competencias a desarrollar fueron: (1) Nombrar los

colores del plumaje de un individuo adulto, juvenil y cría de Águila Arpía; (2) Identificar el Águila Arpía de otras aves rapaces; y (3) Señalar acciones humanas que favorecen y desfavorecen la conservación del Águila Arpía.

Resultados

En la actividad en la comunidad de Nueva Esperanza participaron 79 personas, de las cuales 33 eran ≥ 15 años de edad, y 46 personas eran ≤ 15 años. En la comunidad de Nuevo Edén participaron 64 personas, de las cuales 39 personas eran ≥ 15 personas, y 25 personas eran ≤ 15 años. Debido a que la actividad estaba destinada a niños, se realizaron dos pre-evaluaciones y dos post-evaluaciones a diez niños en cada comunidad, y no así a adultos. Total de niños evaluados 20.

Evaluación 1: Identificación del Águila Arpía dentro de un grupo de imágenes de aves rapaces. En esta actividad los niños debían identificar las imágenes de Águila Arpías y encerrarlas con un círculo. Existían imágenes de otras aves rapaces (Apéndice 2).

Cuadro 5: Pre y post evaluaciones para la identificación correcta del Águila Arpía dentro de un grupo de aves rapaces.		
NIÑO	**TIPO DE EVALUACIÓN**	
	PRE	**POST**
1	**4**	**4**
2	**0**	**12**
3	**6**	**11**
4	**4**	**7**
5	**6**	**12**
6	**7**	**12**
7	**6**	**12**
8	**7**	**12**
9	**6**	**11**
10	**1**	**12**
11	**6**	**12**
12	**7**	**13**
13	**5**	**11**
14	**5**	**14**
15	**7**	**14**
16	**6**	**9**
17	**7**	**14**
18	**5**	**13**
19	**4**	**11**
20	**2**	**11**

En la primera evaluación se evidencia un incremento positivo en el número de aciertos en la selección de las imágenes de Águilas Arpías dentro de la lámina que contenía otras especies de aves rapaces. El

promedio de respuestas correctas en la pre-evaluación fue 5,05 y en la post-evaluación fue 11,35 de 14 opciones (Cuadro 5, Figura 9).

El resultado inmediato fue favorable. Sin embargo, en el proceso educativo se requiere la constancia y repetición de información para que el conocimiento sea significativo y duradero.

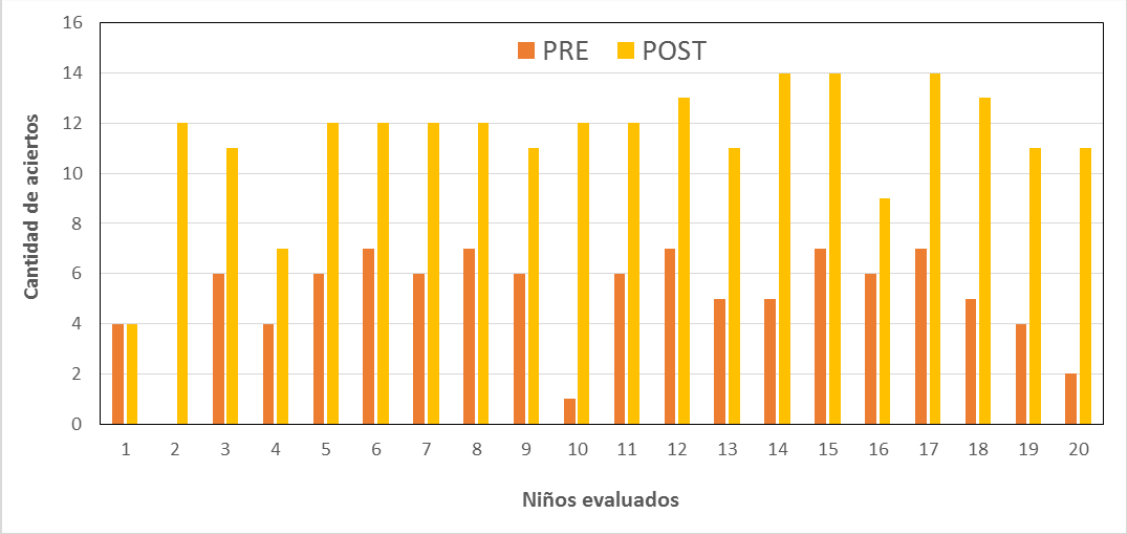


Figura 9: Pre y post evaluaciones para la identificación correcta del Águila Arpía dentro de un grupo de aves rapaces.

Evaluación 2: Consistía en un pareo, donde los niños en una cartilla debían pasar una línea del "color escrito" a "la parte del Águila Arpía adulto" donde correspondía dicho color. Ejemplo, el color negro debía relacionarse con las plumas del dorso y cuello del Águila Arpía del dibujo (Apéndice 2).

De igual forma a los resultados de la evaluación 1, el resultado inmediato fue positivo. La cantidad de aciertos fue considerable entre la pre-evaluación y la post-evaluación (Cuadro 6, Figura 10).

Cuadro 6: Pre y post evaluaciones para la identificación correcta del Águila Arpía del color del plumaje de un individuo adulto.

NIÑO	TIPO DE EVALUACIÓN	
	PRE	POST
1	**3**	**9**
2	**0**	**8**
3	**1**	**7**
4	**1**	**8**
5	**2**	**9**
6	**0**	**9**
7	**0**	**9**
8	**0**	**9**
9	**0**	**9**
10	**1**	**9**
11	**3**	**9**
12	**0**	**9**
13	**0**	**9**
14	**0**	**9**
15	**0**	**9**
16	**1**	**9**
17	**0**	**9**
18	**1**	**9**
19	**1**	**9**
20	**0**	**9**

El promedio de respuestas correctas en la pre-evaluación fue 0,7 y en la post-evaluación fue 8,8 de 9 opciones (Cuadro 6, Figura 10).

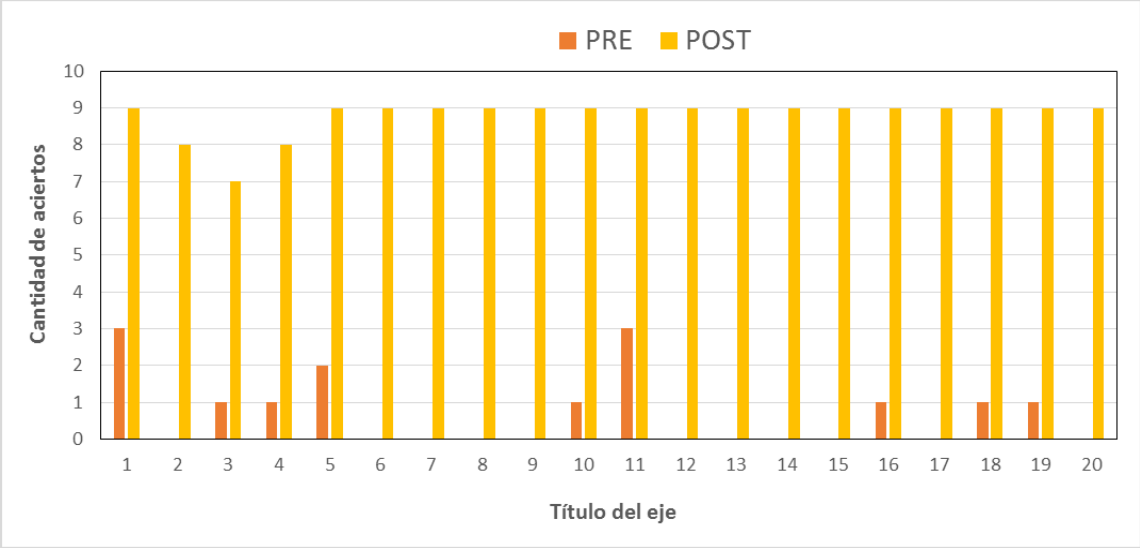


Figura 10: Pre y post evaluaciones para la identificación correcta del Águila Arpía del color del plumaje de un individuo adulto.

Recomendación:

1. Continuar con las actividades de educación ambiental en las comunidades para reforzar el conocimiento y a partir de allí, fomentar una cultura de conservación con la población local.

Apéndice 1

"Protocolos para la colecta de Datos"

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE AVES RAPACES

Proyecto Águila Arpía

Protocolo: HEC-P001

Monitoreo de nidos

Por: *VARGAS GONZÁLEZ, José de J. | Mod. Agosto 2014*

Nombre del colector: _____

Nombre del guía o acompañante: _____

INFORMACIÓN GENERAL

Fecha: _____ Hora llegada: _____

Código nido: _____ Hora salida: _____

Quebrada: _____ Tiempo en el área: _____

Comunidad: _____

INFORMACIÓN RESTO DE ANIMALES PRESA

Colecta de muestra: Si ☐ No ☐

Tipo de muestra: Pluma ☐ Hueso ☐ Piel ☐ Otra ☐

¿Qué colecto? _____

¿De qué animales eran la muestra? _____

_____

_____

Rótulo de la muestra colectada: _____

INFORMACIÓN DE ACTIVIDAD REPRODUCTIVA

Estatus de actividad reproductiva: Activo ☐ Inactivo ☐

REFERENTE AL NIDO

Árbol sin nido en las ramas: Si ☐ No ☐

Nido viejo sobre las ramas: Si ☐ No ☐

Nido viejo con ramas nuevas: Si ☐ No ☐

Construcción de nuevo nido: Si ☐ No ☐

PRESENCIA DE ÁGUILAS EN EL NIDO O EN LA VECINDAD DEL ÁRBOL-NIDO

Adultos: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Pichón: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Juvenil: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Edad del pichón o juvenil: _____

Otra águila arpía en el área: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Otra ave rapaz en el área: Si ☐ No ☐ ¿Cuál? _____

ACTIVIDAD REALIZADA POR LAS ÁGUILAS ARPÍAS ADULTAS

Copulando: Si ☐ No ☐

Incubando: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Construyendo nido: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

Comiendo: Si ☐ No ☐ ¿Qué? _____

Alimentando cría: Si ☐ No ☐ Hembra ☐ Macho ☐

OBSERVACIÓN IMPORTANTE: _____

_____

_____

_____

_____

Fecha de entrega: _____ Recibido por: _____

Tú contribución ayuda a proteger y conservar al Águila Arpía, Gracias... !

Proyecto Águila Arpía
THE PEREGRINE FUND

Colaboradores:

THE PEREGRINE FUND

Minera Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

INFORMACIÓN GENERAL:

Fecha – Corresponde a la fecha exacta (día, mes y año) de cuando se colectó la información.
Código nido – Codificación asignada por el proyecto al nido localizado que se está monitoreando.
Quebrada – Nombre del cuerpo de agua próximo al árbol donde está el nido.
Comunidad – Nombre del poblado más cercano a donde está el árbol-nido.
Hora llegada / Salida – Corresponde a la hora exacta que se llega / Sale del nido monitoreado.
Tiempo en el área – Es el tiempo que se invirtió en el área donde está el árbol-nido.

INFORMACIÓN RESTO DE ANIMALES PRESA:

Colecta de muestra – Se marca con una X si se obtuvo o no una muestra. También se marca si la observó/identificó, a pesar de no colectarla.
Tipo de muestra – Qué se colectó, considerando las opciones dadas.
¿Qué colectó? – Cantidad y descripción de lo colectado. Ej.: 1 pluma de tucán, 1craneo, etc.
¿De qué animales eran la muestra? – Si logró identificar el resto colectado u observado se describe en esta sección.
Rótulo de la muestra – Aquí solo se escribe el código de almacenamiento de la muestra (si se colectó). De tener: Código nido + M de muestra + numeración seguida. La etiqueta que se coloque en la bolsa de la muestra debe tener la siguiente información: Fecha, código nido, colectores, cantidad de muestra, y código de muestra.

INFORMACIÓN DE ACTIVIDAD REPRODUCTIVA:

Estatus de actividad reproductiva – Marcar como "Activo" si en el nido hay adultos copulando, construyendo o reconstruyendo nido, incubando hasta juvenil en el área de anidación. Marcar como "Inactivo" si no observa nada, a pesar de existir un nido en el árbol. Si el nido tiene evidencia de ramas nuevas (reconstruido) se marca inactivo, y se describe lo observado en la sección de "Observación importante".

Referente al nido

Árbol sin nido en las ramas – Se marca sí, en el caso de que no se observen ramas (viejas o nuevas) sobre las ramas que sostenían el nido. Caso contrario se marca no.
Nido viejo sobre las ramas – Se marca sí, en caso de observar la estructura del nido viejo sobre las ramas donde se ubicaba. Caso contrario se marca no.
Nido viejo con ramas nuevas – Se marca sí, si cuando se monitorea el nido, se observan ramas nuevas sobre la estructura vieja del nido. Cuando se lleva una secuencia de observación es relativamente sencillo identificar variaciones en la reconstrucción del nido. También es evidente cuando hay ramas que aún mantienen hojas verdes o marchitas. En algunas ocasiones las águilas traen ramas nuevas cuando visitan al juvenil o esporádicamente, no necesariamente es un indicio de un nuevo ciclo reproductivo, sin embargo si es un indicativo de la presencia de los adultos en el área. Caso contrario se marca no.
Construcción de nuevo nido – Se marca sí, en caso de que sea evidente la reconstrucción del nido. Caso contrario se marca no.

Presencia de águilas en el nido o en la vecindad del árbol-nido:

Adultos – Se marca sí cuando se observa la presencia de un águila arpía en el nido o en los alrededores (rango 250 m). Si marca la opción sí, debe señalar si era macho o hembra marcando la casilla correspondiente (si no puede identificar el sexo, detallar en la sección de observación importante "al final" que no fue posible determinar el sexo). Si observa ambos adultos, marca tanto la casilla "Hembra" como "Macho". Si no observa nada, entonces se marca no.
Pichón – Individuo de cero días hasta tres meses y medio de edad (cuando permanece en el nido sin volar a las ramas del mismo árbol u otro en el área). La opción de selección es similar a lo descrito arriba: Si cuando observa la presencia, y no cuando no observa nada.
Juvenil – Individuo de tres meses y medio de edad hasta los cuatro años de edad (desde que sale del nido a volar en las ramas del árbol-nido hasta que tenga un plumaje de sub-adulto). La opción de selección es similar a lo descrito arriba: Si cuando observa la presencia, y no cuando no observa nada.
Edad del pichón o juvenil – Se estima sabiendo la fecha de nacimiento producto de las observaciones de monitoreo. Si no se conoce, se deja en blanco.
Otra águila arpía en el área – Se marca sí cuando se observa otro ejemplar de arpía (adulto, sub-adulto o juvenil) en el área de anidación. Caso contrario se marca no.
Otra ave rapaz en el área – Se marca sí cuando se observa otra ave rapaz (adulto, sub-adulto o juvenil) en el área de anidación. Caso contrario se marca no.

Actividad realizada por las Águilas Arpías:

Copulando – Si cuando se observa y no en caso contrario.
Incubando – Similar a la opción anterior, con la variación que se debe marcar si es el macho o la hembra quien esa en esa actividad.
Construyendo nido – Similar a la opción anterior, con la variación que se debe marcar si es el macho o la hembra quien esa en esa actividad.
Comiendo - Si cuando se observa, y no en caso contrario. Se debe marcar que come el ave (si es posible).
Alimentando a la cría - Si cuando se observa, y no en caso contrario. Se debe marcar si es la hembra o el macho quien alimenta a la cría.
Observaciones importantes – Toda observación relevante no descrita en las opciones anteriores, o que requieran ser aclaradas.

PROYECTO ÁGUILA ARPÍA
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN
THE PEREGRINE FUND

Por: José de J. Vargas González
Modificado: Enero 21, 2015

No. página: _____

Protocolo: HEC-P004 | Comportamiento durante la crianza

Proyecto Águila Arpía
THE PEREGRINE FUND

Información general:

Colectores: | Fecha (día/mes/año):

Código nido: | Quebrada/río: | Comunidad:

Hora de inicio: | Hora final: | Duración:

Condición del ave:

	Ojos	Plumas	Patas	Pico	Garras	Observación
Buena						
Mala						
No vi						

Datos de comportamiento

HORA		CLIMA					COMPORTAMIENTO DE LA HEMBRA												COMPORTAMIENTO DEL MACHO												Otras observaciones
Inicial	Final	Soleado	Nublado	Lloviendo	Temperatura (°C)	Trayendo presa	Alimentando cría	Comiendo	Regurgitando	Vocalizando	Protegiendo cría	Atacando otro animal	Trayendo ramas	Arreglando nido	Parchada en el nido	Parchada fuera del nido	Sale del árbol-nido	Acicalando	Acostada	Trayendo presa	Alimentando cría	Comiendo	Regurgitando	Vocalizando	Protegiendo cría	Atacando otro animal	Trayendo ramas	Arreglando nido	Parchada en el nido	Parchada fuera del nido	Sale del árbol-nido	Acicalando	Acostado	
08:00	08:10																																	
08:11	08:20																																	
08:21	08:30																																	
08:31	08:40																																	
08:41	08:50																																	
08:51	09:00																																	
09:01	09:10																																	
09:11	09:20																																	
09:21	09:30																																	
09:31	09:40																																	
09:41	09:50																																	
09:51	10:00																																	
10:01	10:10																																	
10:11	10:20																																	
10:21	10:30																																	
10:31	10:40																																	
10:41	10:50																																	
10:51	11:00																																	
11:01	11:10																																	
11:11	11:20																																	
11:21	11:30																																	
11:31	11:40																																	
11:41	11:50																																	
11:51	12:00																																	
12:01	12:10																																	
12:11	12:20																																	
12:21	12:30																																	

PROYECTO ÁGUILA ARPÍA
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN
THE PEREGRINE FUND

Por: José de J. Vargas González
Modificado: Marzo 13, 2015

No. página: _____

Protocolo: HEC-P005 | Comportamiento del juvenil

Proyecto Águila Arpía
THE PEREGRINE FUND

Información general:

Colectores: | Fecha (día/mes/año):

Código nido: | Quebrada/río: | Comunidad:

Hora de inicio: | Hora final: | Duración:

Condición del ave:

	Macho				Hembra				Cría				Observaciones
Buena	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	
Mala	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	
No ví	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	Oj	Pat	Gar	Pic	

Datos de comportamiento

HORA		CLIMA				PRESENCIA DE ADULTOS										COMPORTAMIENTO DE LA CRIA																				Otras observaciones
Inicial	Final	Soleado	Nublado	Lloviendo	Temperatura (°C)	Hembra adulta presente	Macho adulto presente	Hembra llega al nido	Macho llega al nido	Hembra trae presa	Macho trae presa	Hembra alimentando la cría	Macho alimentando la cría	Hembra sale del nido	Macho sale del nido	Vocalizando y extendiendo alas	Cría comiendo sola	Cría vocalizando sin extender alas	Defecando	Regurgitando	Caminando sobre el nido	Hechada sobre el nido	Mirando alrededor	Acicalándose	Durmiendo	Volando sobre el nido	Volando en las ramas del árbol nido	Volando fuera del nido	Perchado en la ramas	Perchado en otro árbol (no nido)	Acechando presa	Tratando de cazar	Cazando éxitosamente	Defendiendo de otra especie	
08:00	08:10																																		
08:11	08:20																																		
08:21	08:30																																		
08:31	08:40																																		
08:41	08:50																																		
08:51	09:00																																		
09:01	09:10																																		
09:11	09:20																																		
09:21	09:30																																		
09:31	09:40																																		
09:41	09:50																																		
09:51	10:00																																		
10:01	10:10																																		
10:11	10:20																																		
10:21	10:30																																		
10:31	10:40																																		
10:41	10:50																																		
10:51	11:00																																		
11:01	11:10																																		
11:11	11:20																																		
11:21	11:30																																		
11:31	11:40																																		
11:41	11:50																																		
11:51	12:00																																		
12:01	12:10																																		
12:11	12:20																																		
12:21	12:30																																		

Apéndice 2

"Material de Educación Ambiental Utilizado"

THE PEREGRINE FUND
PROYECTO ÁGUILA ARPÍA
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN

Planificación de Actividad Educativa

TEMA	Introducción a la biología del Águila Arpía (*Harpia harpyia*)	**BOQUE**	A-1

PROPÓSITO	**COMPETENCIAS A DESARROLLAR**
- Aprender a identificar el Águila Arpía en sus diferentes periodos etarios.	- Nombrar los colores del plumaje de un individuo adulto, juvenil y cría de Águila Arpía. - Identificar el Águila Arpía de otras aves rapaces. - Señalar acciones humanas que favorecen y desfavorecen la conservación del Águila Arpía.
APRENDIZAJE ESPERADO	
- Identifican el Águila Arpía de otras aves rapaces. - Comprenden las principales importancias del Águila Arpía dentro del ecosistema.	

SUBTEMAS	**ACTIVIDADES**	**EVALUACIÓN**	**RECURSOS**
1.1 Las aves rapaces 1.2 El Águila Arpía 1.3 Identificación 1.4 Grupos etarios 1.5 Importancia	***Presentación:*** Los niños y niñas seleccionarán de la "caja zoológico" un distintivo que tendrá el nombre de una especie de ave rapaz de Panamá. Diez de ellos seleccionarán para que describan el contenido de su tarjeta de presentación, y a partir de allí el educador hará explicaciones. ***Plática ambiental:*** El educador presentará una charla introductoria sobre el Águila Arpía, identificación e importancia. Se utilizará un proyector de multimedia, un monitor, presentación de PowerPoint, computador portátil. ***Vídeo:*** Se expondrá un vídeo corto sobre el Águila Arpía, y se explicará el contenido del mismo a los niños.	Se realizarán dos evaluaciones: (1) Pre-evaluación (2) Post-evaluación Ambas evaluaciones se realizarán considerando la edad de los participantes.	(1) Portátil (2) Proyector (3) Panfletos (4) Monitor (5) Caja zoológico **DURACIÓN** Dos horas y medias **OBSERVACIONES** Se debe estar una hora antes de iniciar la actividad con la intensión de preparar el equipo, organizar el material a utilizar, y solventar cualquier dificultad. Se requiere electricidad para el uso del equipo.

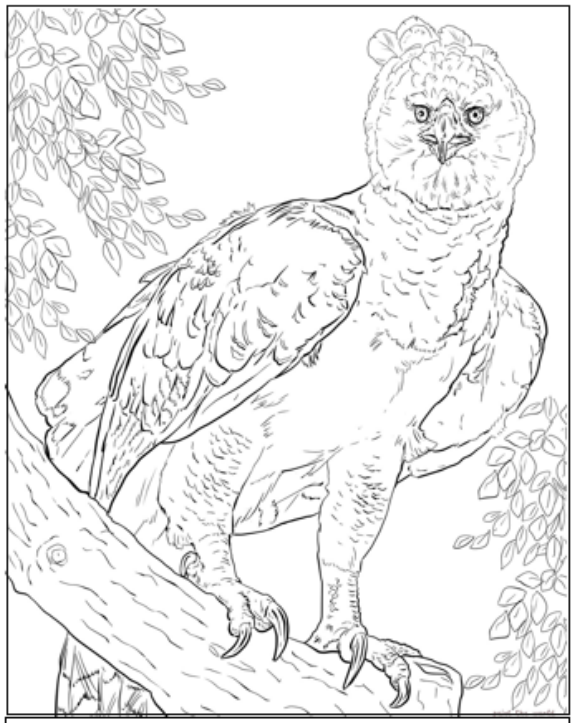
THE PEREGRINE FUND
PROYECTO ÁGUILA ARPÍA
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN

Evaluación: Selección

Encierra en un círculo las Águilas Arpías que se localicen abajo.

Nombre del estudiante:

THE PEREGRINE FUND
PROYECTO ÁGUILA ARPÍA
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN



Nombre del estudiante:

Evaluación: Pareo

Asocia el color del recuadro con cada una de las partes del dibujo del Águila Arpía de la ilustración.

- Barreteado
- Gris
- Negro
- Negro brillante
- Marrón o amarillos
- Amarillo brillante
- Blanco

Apéndice 3

"Fotografía de actividades realizadas"

Fotografía 1. Juvenil hembra de Águila Arpía en la vecindad del nido detectando ruido en el sotobosque.

Fotografía 2. Juvenil hembra de Águila Arpía en la vecindad del nido.

Fotografía 3. Juvenil hembra de Águila Arpía en la vecindad del nido explorando.

Fotografía 4. Juvenil hembra de Águila Arpía con las alas extendidas en la vecindad del nido luego de llover.

Fotografía 5. Juvenil hembra de Águila Arpía perchado en árbol próximo al nido.

Fotografía 6. Juvenil hembra de Águila Arpía en la vecindad del nido explorando las ramas de un nuevo árbol usado para percharse.

Fotografía 7. Juvenil hembra de Águila Arpía asechando y tratando de cazar a un perezoso (círculo rojo).

Fotografía 8. Audiencia en la actividad de educación ambiental en la comunidad de Nueva Esperanza.

Fotografía 9. J. Vargas durante la plática de educación ambiental en la comunidad de Nueva Esperanza.

Fotografía 10. Niños de la comunidad de Nueva Esperanza desarrollando evaluación de educación ambiental.

Fotografía 11. Audiencia en la comunidad de Nueva Esperanza durante actividad de educación ambiental.

Fotografía 12. J. Vargas durante actividad educativa en la comunidad de Nuevo Edén.

Fotografía 13. J. Vargas explicando evaluación educativa a niño de la comunidad de Nuevo Edén.

Fotografía 14. Audiencia en actividad educativa en la comunidad de Nuevo Edén.